

Cited Ref. ⑤

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-246497

(43)Date of publication of application : 06.09.1994

(51)Int.Cl. B30B 11/00
B22F 3/02
B22F 5/00
B30B 11/02

(21)Application number : 05-148342 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
YOSHITSUKA SEIKI:KK

(22)Date of filing : 28.05.1993 (72)Inventor : KISHI YUJI
KATAGIRI TAKESHI

(30)Priority

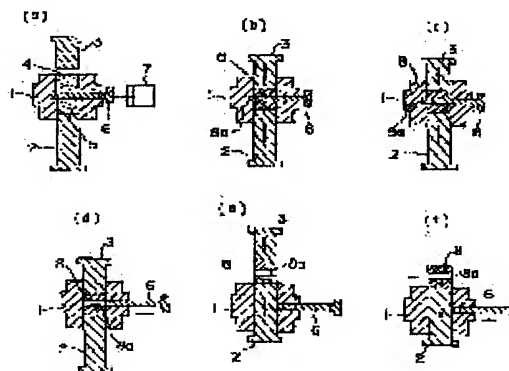
Priority number : 04358509 Priority date : 28.12.1992 Priority country : JP

(54) CROSS HOLE MOLDING METHOD FOR POWDER MOLDED GOODS AND ITS METALLIC MOLD DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily and inexpensively produce powder molded goods molded with cross holes.

CONSTITUTION: The powder molded goods 8 molded with the cross hole 8 are produced by providing metallic molds for forming a mold space 5 in which material powder 4 is packed with a horizontal rod 6 which is formed to the outside diameter equal to the bore of the cross hole 8a to be bored and is horizontally insertable and retractable into and out of the mold space 5 through at least one of dies 1, pressurizing the material powder 4 at an equal compression ratio by means of upper and lower punches 3, 2 around the horizontal rod 6 in the state of inserting the horizontal rod 6 into the mold space 5 and pulling off the horizontal rod 6 after completion of the pressurization. A large-diameter guide part is formed adjacently to the molding part of the horizontal rod 6 for boring the cross hole 8a by inserting the rod into the mold space 5 of the metallic mold device and the die 1 existing on the advance side of the horizontal rod 6 is provided with a guide hole into which the guide part is slidably inserted in a close fitting state.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-246497

(43)公開日 平成6年(1994)9月6日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| B 3 0 B 11/00 | R | 9347-4E | | |
| | M | 9347-4E | | |
| B 2 2 F 3/02 | B | | | |
| 5/00 | A | | | |
| B 3 0 B 11/02 | F | 9347-4E | | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

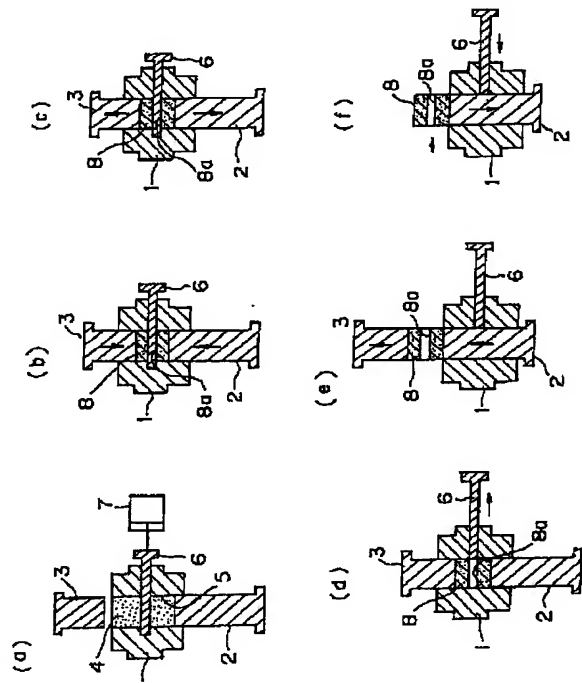
| | | | |
|-------------|-----------------|---------|---------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願平5-148342 | (71)出願人 | 000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| (22)出願日 | 平成5年(1993)5月28日 | (71)出願人 | 000138820 株式会社ヨシツカ精機 神奈川県川崎市中原区宮内28番地 |
| (31)優先権主張番号 | 特願平4-358509 | (72)発明者 | 岸 雄治 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式社内 |
| (32)優先日 | 平4(1992)12月28日 | (72)発明者 | 片桐 武司 東京都町田市つくし野2-29-19 |
| (33)優先権主張国 | 日本(JP) | (74)代理人 | 弁理士 成島 光雄 |

(54)【発明の名称】 粉末成形品の横孔成形方法とその金型装置

(57)【要約】

【目的】 横孔が成形された粉末成形品を、容易且つ安価に製造できる粉末成形品の横孔成形方法とその金型装置の提供を目的とする。

【構成】 材料粉末4が充填される型空間5を形成する金型に対し、穿設する横孔8aの内径と等しい外径に形成されてダイス11の少なくとも一方を貫通して型空間5へ水平に出没可能な水平ロッド6を設け、この水平ロッド6を型空間5へ挿入した状態で当該水平ロッド6を中心に上下の各パンチ3、2で材料粉末4を均等な圧縮比で加圧させ、加圧完了後に水平ロッド6を引き抜いて横孔8aが成形された粉末成形品8を製造する。この金型装置で、型空間5に挿入して横孔8aを穿設する水平ロッド6の成形部分6aに隣接して大径のガイド部分6bを形成し、水平ロッド6の進入側に位置するダイス11にはガイド部分6bが密嵌状態で摺動可能に挿通するガイド孔9を設けた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 材料粉末が充填される型空間を形成する金型に対し、穿設する横孔の内径と等しい外径に形成されて金型の少なくとも一方を貫通して型空間へ水平に出没可能な水平ロッドを設け、この水平ロッドを型空間へ挿入した状態で当該水平ロッドを中心に材料粉末を上下から均等な圧縮比で加圧させ、加圧完了後に水平ロッドを引き抜くことを特徴とした粉末成形品の横孔成形方法。

【請求項2】 上記した加圧完了後に加圧力を僅かに緩める加圧弛緩工程を設け、その後に水平ロッドを引き抜くようにした請求項1に記載した粉末成形品の横孔成形方法。

【請求項3】 加圧時に上記水平ロッドに対して上下双方から印加される加圧力の差を検出し、この加圧力の差が設定値を超えた際に加圧の停止または解除を行う請求項1または請求項2に記載した粉末成形品の横孔成形方法。

【請求項4】 上記水平ロッドの引き抜き時における引き抜き力を検出し、この引き抜き力が設定値を超えた際に加圧の停止または解除を行う請求項1または請求項2に記載した粉末成形品の横孔成形方法。

【請求項5】 材料粉末が充填される型空間を形成するダイスと下パンチまたはダイスと下パンチおよびコアロッドを含む下型と、この型空間へ嵌入させて下型と協働して材料粉末を圧縮成形する上パンチを含む上型と、上記ダイスの少なくとも一方を水平に貫通して型空間へ出没される水平ロッドと、この水平ロッドを加圧前に型空間へ挿入させて加圧完了後に引き抜くように制御する水平駆動装置とを備え、上記水平ロッドを型空間へ挿入した状態で上記材料粉末を上下パンチによって均等な圧縮比で加圧すると共に、加圧完了後に水平ロッドを引き抜くことで粉末成形品に横孔を成形させる金型装置において、

上記水平ロッドは型空間へ挿入される先端側の成形部分が粉末成形品に穿設する横孔の内径と等しい外径に形成されると共に、上記ダイスの水平ロッド進入側に位置する当該水平ロッドの基部側に設けられたガイド部分が成形部分より大径に形成され、この水平ロッドが挿通される上記ダイスにはガイド部分が密着状態で摺動可能なガイド孔が穿設されていることを特徴とした粉末成形品の横孔成形金型装置。

【請求項6】 上記水平ロッドは、成形部分が円形でガイド部分が方形の断面形状に形成されている請求項5に記載した粉末成形品の横孔成形金型装置。

【請求項7】 上記水平ロッドは、成形部分がガイド部分から先端側へ次第に縮径して抜き勾配を兼用するテーパ状に形成されている請求項5または請求項6に記載した粉末成形品の横孔成形金型装置。

【請求項8】 上記水平ロッドのガイド部分と隣接する

2

成形部分には、型空間に挿入して粉末成形品に対する横孔の穿設と同時に当該横孔の開孔縁部に面取りを施す面取り用テーパ部分が形成されている請求項5乃至請求項7のいずれかに記載した粉末成形品の横孔成形金型装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、粉末成形プレス機で圧縮成形される成形品に対し、その圧縮成形中に横孔を成形するための粉末成形品の横孔成形方法と、その横孔成形方法に使用される金型装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、粉末成形品に対して横孔を成形する場合には、例えば次のような手段が用いられていた。その手段の一つは、圧縮成形した後に焼結された成形品に対し、ドリルやボール盤などの穴明け加工機械を用いて横孔を穿孔する。他の手段は、実公平2-16879号公報に開示されているように、ダイスを貫通して型空間を水平に横切る態様で出没自在に装着された横孔加工用の打抜きパンチを設け、上下の各パンチで鉛直方向に圧縮成形されている環状の成形品に対して上記打抜きパンチで横孔を穿孔し、その打抜きカスは成形品の下パンチの軸心を貫通する中空のコアロッドを介して外部へ排出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、前者のように焼結された成形品は硬度が高いので、機械加工性が悪くて作業能率が低下すると共に、穴明け工具の摩耗や損傷も多いので工具費の負担が大きくなり、然も加工が別工程になるので作業に連続性がないなど、製造コストがアップする問題点があった。また、後者のように型空間内で圧縮成形された焼結前の成形品は脆いので、打抜きパンチで横孔を穿孔した場合に割れや欠けなどの欠損が発生し易く、穿孔した横孔分の圧縮粉末をカスとして排出するので、その分だけ粉末材料の歩留まりが悪くなると共に、このカスを中空のコアロッドへ排出するために成形品は中空な環状部品以外には適用することができない。然も、横孔加工用の打抜きパンチは大きな加圧力で駆動する必要があるので、油圧シリンダなどによる駆動装置が大型化するなどの問題点があった。そこで本発明では、これら従来の技術の課題を解決するための粉末成形品の横孔成形方法とその金型装置の提供を目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記した課題を解決するために本発明による粉末成形品の横孔成形方法では、材料粉末が充填される型空間を形成する金型に対し、穿設する横孔の内径と等しい外径に形成されて金型の少なくとも一方を貫通して型空間へ水平に出没可能な水平ロッドを設け、この水平ロッドを型空間へ挿入した状態で当

3

該水平ロッドを中心に材料粉末を上下から均等な圧縮比で加圧させ、加圧完了後に水平ロッドを引き抜くことで横孔が成形される。また水平ロッドの引き抜きを容易にするために、加圧完了後に加圧力を僅かに緩める加圧弛緩工程を設けてその後に水平ロッドを引き抜くようにした。また製品の品質維持と装置の安全確保のために、加圧時に上記水平ロッドに対して上下双方から印加される加圧力の差を検出し、この加圧力の差が設定値を超えた際に加圧の停止または解除を行うようにした。更に製品の品質維持と装置の安全確保のために、上記水平ロッドの引き抜き時における引き抜き力を検出し、この引き抜き力が設定値を超えた際に加圧の停止または解除を行うようにした。

【0005】次に、上記した本発明による粉末成形品の横孔成形方法を実施する金型装置では、上記水平ロッドは型空間へ突入される先端側が上下不均等な加圧によって曲りを生じ、この水平ロッドを引抜く際にその先端側がダイスの型空間側の開口縁部に接触してカジリを発生したり引き抜き不能になることを防止するために、上記水平ロッドは型空間へ突入される先端側の成形部分が粉末成形品に穿設する横孔の内径と等しい外径に形成されると共に、上記ダイスの水平ロッド進入側に位置する当該水平ロッドの基部側に設けられたガイド部分が成形部分より大径に形成され、この水平ロッドが挿通される上記ダイスにはガイド部分が密嵌状態で摺動可能なガイド孔が穿設されている。また上記水平ロッドは、成形部分が円形でガイド部分が方形の断面形状に形成されるようにした。また上記水平ロッドは、成形部分がガイド部分から先端側へ次第に縮径して抜き勾配を兼用するテーパ状に形成されるようにした。更に上記水平ロッドのガイド部分と隣接する成形部分には、型空間に挿入して粉末成形品に対する横孔の穿設と同時に当該横孔の開孔縁部に面取りを施す面取り用テーパ部分が形成されるようにした。

【0006】

【実施例】以下に、本発明による粉末成形品の横孔成形方法を、図1～図3で図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、第1実施例による横孔成形方法を示すものであり、この実施例は円柱状の粉末成形品に対して横孔を成形する場合に適用される。この方法に使用されるプレス金型は、図示しないダイプレートに固定された円筒状のダイス1と、図示しない加圧駆動装置例えば油圧シリンダによって昇降されてダイス1の軸心孔内へ下方から嵌入される円柱状の下パンチ2と、図示しない加圧駆動装置例えばクランク機構によって昇降されてダイス1の軸心孔内へ上方から嵌入される円柱状の上パンチ3とで構成され、上記ダイス1の軸心孔と下パンチ2の上端面によって材料粉末4が充填される型空間5が形成されている。また横孔成形装置は、ダイス1の左右の一方を貫通して型空間5の上下方向中心部を水平に横切る

4

態様で出沒自在に装着された横孔加工用の水平ロッド6と、この水平ロッド6を水平駆動させる例えば油圧または空気圧の流体シリンダによる水平駆動装置7とで構成され、この水平ロッド6の外径は穿設しようとする横孔の内径と等しく形成されている。尚、この第1実施例では上記水平ロッド6の先端がダイス1の左右の他方側へ埋没されるように装着させている。また、上記加圧駆動装置や水平駆動装置7は例えば油圧サーボ回路によって制御されることが望ましい。

10 【0007】上記した装置を用いて横孔が穿設された粉末成形品を成形する場合には、図1(a)～図1(f)の各工程で行われる。まず、図1(a)のように下パンチ2がダイス1の軸心孔の所定位置へ嵌入されて型空間5が形成され、この型空間5へ水平ロッド6を貫通させると共に、この型空間5より離れた上方へ上パンチ3を位置させた状態にし、当該型空間5へ図示しないフィーダによって材料粉末4を充填する。次に、図1(b)のように上パンチ3を下降させて型空間5へ嵌入させ同時に下パンチ2を上昇させて型空間5へ更に深く嵌入させ、材料粉末4を上パンチ3と下パンチ2とで上下双方から加圧して材料粉末4を所定の密度まで圧縮成形させ、水平ロッド6によって横孔8aに相当する空隙が確保された状態の圧縮成形品8が形成される。

30 【0008】この加圧に際しては、水平ロッド6に偏荷重が加わって変形しないようにするために、上下双方から均等な圧縮比で加圧する必要がある。そのための手段として、上パンチ3が材料粉末4の上面に対して加圧を完了するまでの移動距離と、下パンチ2が材料粉末4の下面に対して加圧を完了するまでの移動距離との比率に比例するように、当該上パンチ3の下降スピードに対する下パンチ2の上昇スピードを設定しておく。例えば、上パンチ3と下パンチ2の移動距離とが等しい場合は、当該上パンチ3の下降スピードと下パンチ2の上昇スピードを等しく設定し、また下パンチ2の移動距離に対して上パンチ3の移動距離が2倍の場合には、上パンチ3の下降スピードを下パンチ2の上昇スピードの2倍に設定する。

40 【0009】図1(b)のように加圧が完了した状態でそのまま水平ロッド6を引抜くと、大きな引抜き力が必要のために水平駆動装置7が大型化したり金型の寿命が低下する。そこで、これを防止するために図1(c)のように圧縮成形品8の高さ寸法の例えば5%以内の僅かな距離だけ上下の各パンチ3, 2をそれぞれ等しく後退させ、水平ロッド6に加わる力を軽減させるための加圧弛緩工程を設ける。この加圧弛緩工程が完了した後に、水平駆動装置7を操作して図1(d)のように圧縮成形品8の横孔8aから水平ロッド6を引抜く。

50 【0010】次に、圧縮成形品8の割れなどを防止するために図1(e)のように上下の各パンチ3, 2で圧縮成形品8を挟持した状態にし、下パンチ2の上端面がダ

5

イス1の上面と一致する位置まで当該上下の各パンチ3, 2を同時に上昇させる。但し、圧縮成形品8の形状が単純で割れなどの恐れがない場合には、上パンチ3を上昇させた後に下パンチ2を上記の位置まで上昇させるようにしても良い。これにより、図1(f)のように圧縮成形品8を型空間5より抜き出され、この圧縮成形品8は図示しないフィーダで次に材料粉末4が充填される際に当該フィーダによって金型上から次工程へ排出される。また、この圧縮成形品8が排出された後に下パンチ2を下降させて図1(a)のようにダイス1と協働して次の材料粉末4が充填される型空間5を形成させると共に、この型空間5へ水平ロッド6を挿入する。

【0011】図2は、第2実施例による横孔成形方法を示すものであり、この実施例は円筒状の粉末成形品に対して横孔を成形する場合に適用され、ここでは特に上部が閉塞された円筒状の粉末成形品の場合を例示する。この方法に使用されるプレス金型は、図示しないダイブレードに固定された円筒状のダイス11と、図示しない加圧駆動装置例えば油圧シリンダによって昇降されてダイス11の軸心孔内へ下方から嵌入される円筒状の下パンチ12と、この下パンチ12の軸心孔内を貫通する円柱状で図示しない他の加圧駆動装置例えば油圧シリンダによって昇降されてダイス11の軸心孔内へ下方から嵌入されるコアーロッド19と、図示しない加圧駆動装置例えばクランク機構によって昇降されてダイス11の軸心孔内へ上方から嵌入される円柱状の上パンチ13とで構成され、上記ダイス11の軸心孔と下パンチ12の上端面および当該下パンチ12を貫通したコアーロッド19の上端側によって材料粉末14が充填される型空間15が形成されている。また横孔成形装置は、ダイス11を左右の両側からそれぞれ貫通して型空間15の上下方向中心部を水平に横切る態様で出沒自在に装着された左右一対の横孔加工用の水平ロッド16, 16と、この水平ロッド16, 16をそれぞれ水平駆動させる例えば油圧または空気圧の流体シリンダによる水平駆動装置17, 17とで構成されている。尚、この第2実施例では上記した各水平ロッド16, 16の先端が上記コアーロッド19の上端側の両側面にそれぞれ当設するように装着されている。

【0012】上記した装置を用いて横孔が穿設された粉末成形品を成形する場合には、図2(a)～図2(f)の各工程で行われる。まず、図2(a)のように下パンチ12がダイス11の軸心孔の所定位置へ嵌入されると共に、この下パンチ12を貫通したコアーロッド19がダイス11の軸心孔の更に上方の所定位置へ嵌入されて型空間15が形成される。この型空間15へは左右からダイス11をそれぞれ貫通して先端がコアーロッド19に当接する態様で水平ロッド16, 16を突設させると共に、この型空間15より離れた上方へ上パンチ13を位置させた状態にし、当該型空間15へ図示しないフィ

6

ーダによって材料粉末14を充填する。次に、図2

(b)のように上パンチ13を下降させて型空間15へ嵌入させ同時に下パンチ12およびコアーロッド19を上昇させて型空間15へ更に深く嵌入させ、材料粉末14を上パンチ13と下パンチ12およびコアーロッド19とで上下双方から加圧して材料粉末14を所定の密度まで圧縮成形させる。これによる圧縮成形品18は、コアーロッド19の外周で上パンチ13と下パンチ12によって圧縮成形された材料粉末14の一部は、各水平ロッド16, 16によって横孔18a, 18aに相当するが空隙が確保された状態の円筒部分を形成し、コアーロッド19と上パンチ13とによって圧縮成形された材料粉末14の他の一部は、円筒部分の上面を閉塞する蓋部分を形成する。尚、この加圧に際しても第1実施例の場合と同様に、水平ロッド16に偏荷重が加わって変形しないように上下双方から均等な圧縮比で加圧させるために、上パンチ13と下パンチ12のスピードの比率を、移動距離の比率に比例した状態に設定しておく必要がある。

【0013】次に、図2(c)のように僅かな距離だけ上下の各パンチ13, 12をそれぞれ等しく後退させ、水平ロッド16に加わる力を軽減させるための加圧弛緩工程を行なった後に、水平駆動装置17を操作して図2(d)のように圧縮成形品18の横孔18aから水平ロッド16, 16をそれぞれ引抜く。次に、図2(e)のように上下の各パンチ13, 12およびコアーロッド19で圧縮成形品18を挟持した状態にし、下パンチ12およびコアーロッド19の上端面がそれぞれダイス11の上面と一致する位置まで上下の各パンチ13, 12とコアーロッド19を同時に上昇させると、図2(f)のように圧縮成形品18は型空間15より抜き出される。

【0014】上記第1実施例または第2実施例のような方法を用いると、例えば図3(a)～図3(d)のように横孔が形成された各種の粉末成形品を容易に製造することができる。これらの粉末成形品のうち、円柱形状で左右を連通する横孔20aが形成された図3(a)の粉末成形品20は、上記第1実施例をそのまま適用すると製造され、上部が閉塞された円筒形状で筒状部分の左右を連通する横孔22aが形成された図3(c)の粉末成形品22は、上記第2実施例をそのまま適用すると製造される。更に、図3(b)の粉末成形品21は上記第2実施例における水平ロッド16を片側にのみ設けるようにすれば横孔21aを成形することができ、図3(d)の横孔23aが成形された粉末成形品23は上記第2実施例におけるコアーロッド19の上端を下パンチ12の上端と一致させた状態で加圧成形すれば製造することができる。

【0015】上記した方法を実施する装置には、次のような異常が発生することを未然に防止するための監視保護手段が用いられている。例えば、調整方法の誤りその

他の原因で加圧時に上下双方から均等な加圧力が印加されない場合には、この加圧力の差によって正確な横孔の成形ができなくなると共に、水平ロッド6、16が変形して引き抜きの際にカジリを生じて金型の寿命を低下させたり、引き抜き不能になって金型を破損させる恐れがある。そこで、先の第1実施例の場合には例えば図4で示すように、水平ロッド6の一部を二面取りしてそこに歪み検出用のセンサ24、25を上下にそれぞれ取り付け、上下から不均等な加圧力が印加された際に水平ロッド6が撓む曲げ応力を各センサ24、25で検出させるようにする。このセンサ24、25の検出信号は、図示しないが公知のブリッジ回路などによって出力差として取り出して所望に増幅すると共に、予め設定された設定値と比較して許容値を超えた場合には、その時点でパンチの加圧動作を停止させたり停止後にパンチを後退させ、直ちに異常の原因を究明するようにしている

【0016】また、上記のように水平ロッド6が変形してカジリを生じたり、材料粉末4が詰まったりした場合には当該水平ロッド6の引き抜き力が次第に増大し、焼き付いて引き抜き不能になったり金型を破損させる恐れがある。そこで、この引き抜き力を監視するために水平ロッド6の引張り方向と圧縮方向の軸応力をそれぞれ検出する歪み検出用のセンサ26、27を図4で示すように取り付ける。このセンサ26、27の検出信号は、上記と同様の信号処理を行うことによって、水平ロッド6の引き抜き時における引き抜き力を検出すると共に、この引き抜き力が許容される設定値範囲を超えた際に加圧の停止または解除を行うようにしている。

【0017】上記した横孔成形方法では、上下パンチによる加圧力の不均等とその弊害を防止するために、上記したように各種の手段を施しているが、それでも完全に不均等をなくすることはできない。そのために、例えば図5のように先の図1又は図2で示す水平ロッド6、16に僅かな曲り（図では誇張して表示している。）が生じると、この水平ロッド6、16を型空間5、15から引抜く際にダイス1、11の一方に穿設されたガイド孔9の開口縁部9aとの間で接触し、カジリ現象を発生させたり引抜不能になる恐れがある。そこで、上記した横孔成形方法を実施する本発明による金型装置では、この曲りを少なくし且つ曲りの許容度を大きくするために以下のような防止手段を施すようにしている。

【0018】図6で示す第1実施例では、水平ロッド6、16は型空間5、15へ挿入される先端側の成形部分6a、16aが粉末成形品に穿設する横孔の内径と等しい外径の円柱状に形成されているが、その基部側には成形部分6a、16aより大径の円柱状にガイド部分6b、16bが形成されている。また、水平ロッド6、16が挿通されるダイス1、11の進入側にはガイド部分6b、16bが密嵌状態で摺動可能なように、ガイド部分6b、16bより僅かに大径な内径を有する円形のガ

イド孔9が穿設されている。

【0019】図7で示す第2実施例では、水平ロッド6、16は小径な成形部分6a、16aの断面形状が円形で、大径なガイド部分6b、16bの断面形状が方形に形成されており、ダイス1、11の一方にはガイド部分6b、16bが密嵌状態で摺動可能な方形のガイド孔9が穿設されている。尚、図7（a）は成形部分6a、16aを型空間5、15へ挿入した成形中の状態を、図7（b）は成形完了後に型空間5、15から成形部分6a、16aを拔出し中の状態を各々示す。

【0020】図8で示す第3実施例では、水平ロッド6、16は全体が円柱状で大径な一定幅のガイド部分6b、16bから、先端側へ次第に縮径する抜き勾配 θ のテーパ状に小径な成形部分6a、16aが形成されている。尚、図8（a）は型空間5、15を通過した成形部分6a、16aの先端が嵌入されるダイス1、11の他方に穿設するガイド孔9aが、ガイド孔9と同径で成形部分6a、16aの先端が遊嵌状態に嵌入され、図8（b）では密嵌状態に嵌入されるように当該成形部分6a、16aの先端より僅かに大径をしたテーパ状のガイド孔9aが穿設されている。

【0021】図9で示す第4実施例では、例えば図6の実施例に加えて粉末成形品の横孔に面取りを施すことができるようにした。この水平ロッド6、16は、先端側の成形部分6a、16aが型空間5、15へ挿入される粉末成形品に穿設する横孔の内径と等しい外径の円柱状に形成されると共に、基部側のガイド部分6b、16bは大径の円柱状でガイド孔9に密嵌状態で摺動可能に挿通されており、当該ガイド部分6b、16bの先端側は次第に縮径する円錐台形の面取り用テーパ部分6c、16cを介して成形部分6a、16aに接合されている。

【0022】上記した各実施例の金型装置では、水平ロッド6、16の基部側に設けられたガイド部分6b、16bの太さを、先端側に設けられた成形部分6a、16aより大径に形成して補強すると共に、このガイド部分6b、16bをガイド孔9に対して密嵌状態で摺動可能に挿通することで遊びをなくすことで、上下パンチによる加圧力の不均等による水平ロッド6、16の曲りを少なくしている。また、ガイド孔9に対して成形部分6a、16aが小径になるので、当該成形部分6a、16aに僅かな曲りを生じてもダイスに穿設されたガイド孔9の開口縁部との間でカジリを生ずることなく容易に通過させることができる。更に、ガイド部分6b、16bの先端に隣接して設けられた面取り用テーパ部分6c、16cは、ガイド部分6b、16bと協働して成形部分6a、16aの曲りを補強すると共に、型空間5、15に挿入して粉末成形品に穿設される横孔の開口端部に対して面取りを施すことができる。

【0023】

【発明の効果】以上の実施例でも明らかなとおり、本発明による粉末成形品の横孔成形方法では、型空間へ予め横孔に相当する空隙を確保するための水平ロッドを挿入し、この型空間に充填された材料粉末に対して水平ロッドを中心に上下双方から均等な圧縮比で加圧した後に、この水平ロッドを引き抜くことで横孔が成形される。従って、従来技術の前者のように焼結後に後加工するものに比べて、作業能率が良く安価な製造コストで横孔の成形された粉末成形品を製造できる。また従来技術の後者のように、型空間で圧縮成形されている粉末成形品に打抜きパンチで横孔を穿孔するものに比べて、粉末成形品の欠損が少なく然も水平ロッドを引き抜く場合の駆動装置は打抜きパンチを加圧する場合のように大型のものを必要としない。特に引き抜く場合に加圧弛緩工程を設けることによって、水平ロッドの駆動装置を更に小型化することができる。また従来技術の後者のように、横孔打ち抜きによるカスの発生がなくその排出手段も必要でないで、粉末材料の歩留まりが良く然も中空な環状部品以外の円柱状その他各種形状の粉末成形品の横孔成形に適用することができる。更に、水平ロッドには上下から均等な加圧力が印加され且つ一定の引き抜き力で水平移動されることを監視して異常が発生することを未然に防止し、製品の品質維持と装置の安全確保を図ることができる。

【0024】次に本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置では、型空間に挿入して横孔を穿設する成形部分を先端側に備えた水平ロッドの基部側に、この成形部分より大径のガイド部分を形成すると共に、水平ロッドの進入側に位置するダイスにはガイド部分が密嵌状態で摺動可能に挿通するガイド孔を設けたものである。これにより、上下から多少不均等な加圧力が印加されても水平ロッドは曲りが生じ難くなるように補強されると共に、仮に成形部分に僅かな曲りを生じた場合でも、この成形部分はガイド孔に対して遊嵌状態で通過される程度に十分に小径であるために、この成形部分はダイスに穿設されたガイド孔の型空間側の開口縁部との間でカジリを生ずることなく容易に通過させることができる。また、ガイド部分の先端には成形部分に隣接して型空間に挿入す

る面取り用テーパ部分を設けることにより、この面取り用テーパ部分がガイド部分と協働して成形部分の曲りに対して一層補強することができると共に、粉末成形品に対する横孔の穿設と同時に当該横孔の開孔縁部に面取りを施すことができるので、後加工の工程を省略して作業能率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による粉末成形品の横孔成形方法の工程を説明する縦断面図である。

10 【図2】本発明の第2実施例による粉末成形品の横孔成形方法の工程を説明する縦断面図である。

【図3】本発明による粉末成形品の横孔成形方法で横孔成形が可能な粉末成形品の実施例図である。

【図4】本発明による粉末成形品の横孔成形方法に用いる装置に監視保護手段を設けた実施例図である。

【図5】本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置で解決する課題の説明図。

【図6】本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置の第1実施例図。

20 【図7】本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置の第2実施例図。

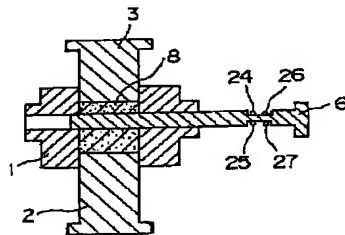
【図8】本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置の第3実施例図。

【図9】本発明による粉末成形品の横孔成形金型装置の第4実施例図。

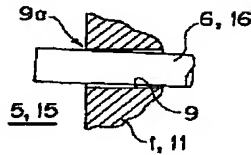
【符号の説明】

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------|---------------|
| 1, 11 | ダイス | 2, 12 | 下パンチ |
| 3, 13 | 上パンチ | 4, 14 | 粉末材料 |
| 5, 15 | 型空間 | 6, 16 | (横孔成形用) 水平ロッド |
| 6 a, 16 a | (水平ロッドの) 成形部分 | | |
| 6 b, 16 b | (水平ロッドの) ガイド部分 | | |
| 6 c, 16 c | (水平ロッドの) 面取り用テーパ部分 | | |
| 7, 17 | 水平駆動装置 | 9 | ガイド孔 |
| 8, 18, 20, 21, 22, 23 | 粉末成形品 | | |
| 8 a, 18 a, 20 a, 21 a, 22 a, 23 a | 横孔 | | |
| 19 | コアロッド | | |
| 24, 25, 26, 27 | (歪み検出用) センサ | | |

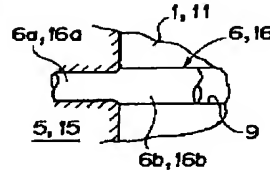
【図4】



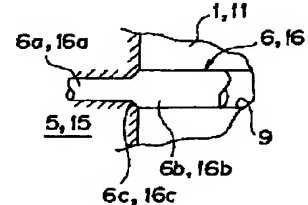
【図5】



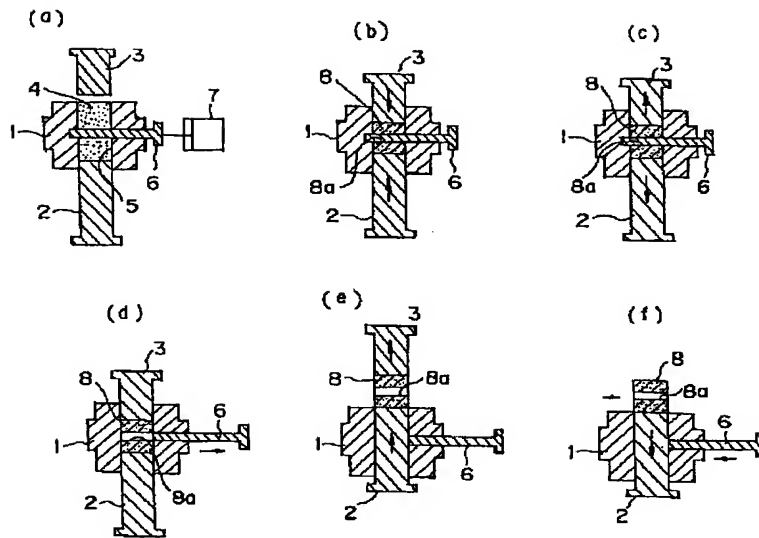
【図6】



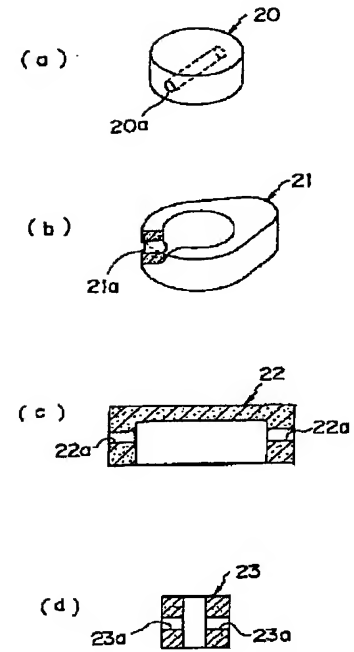
【図9】



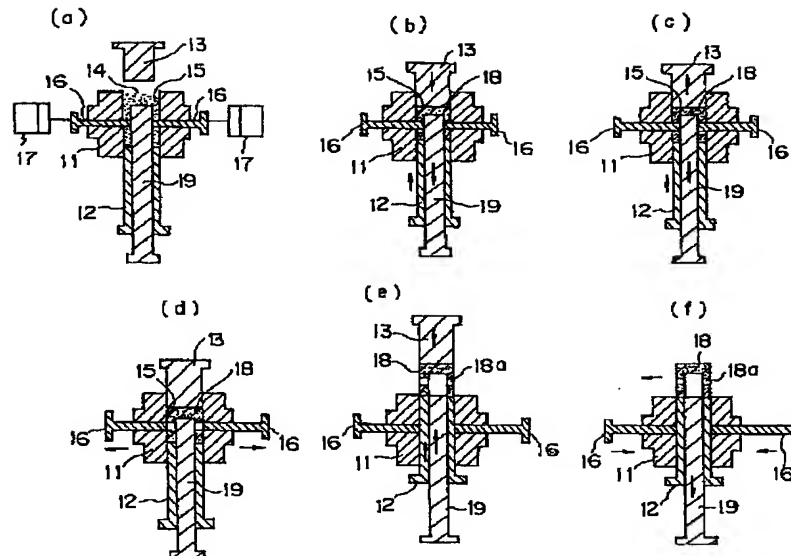
【図1】



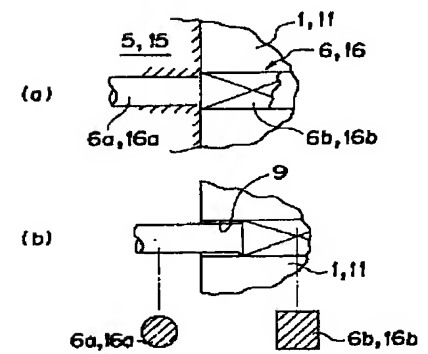
【図3】



【図2】



【図7】



【図8】

